



# III SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INVESTIGAÇÕES QUÍMICO-FARMACÊUTICAS

*I ENCONTRO IBERO-AMERICANO  
DE PLANTAS MEDICINAIS DR. MAHABIR GUPTA*

*I CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO  
DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS EM SAÚDE*

**28 a 30 de setembro de 2022, Itajaí-SC-Brasil**



## Estudio de plantas de la Amazonía Boliviana: Experiencias y lecciones aprendidas

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS (UMSA)**

Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas

Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas

Área de Química Farmacéutica

[Alberto Giménez: ajgimenez@umsa.bo](mailto:ajgimenez@umsa.bo)



UMSA

# Programa de Formación Doctoral (PhD) UMSA-Asdi Proyecto Biomoléculas de Interés Medicinal e Industrial (2013-2030)

## Estudios biológicos y químicos sobre la flora medicinal Tacana

Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas (IIFB)  
Área de Química Farmacéutica (AQF)



Consejo Indígena  
del Pueblo Tacana



Consejo Indígena  
de Mujeres Tacana



ASDI

1PhD Productos Naturales (2013-20)

Centre for Analysis and Synthesis (CAS)  
Prof. Olov Sterner

1PhD *Giardia intestinalis* 2021-25

Department of Cell and Molecular Biology  
Prof. Staffan Svärd



FCFB



UPPSALA  
UNIVERSITET



LUNDS UNIVERSITET



# Etnia Amazónica Tacana

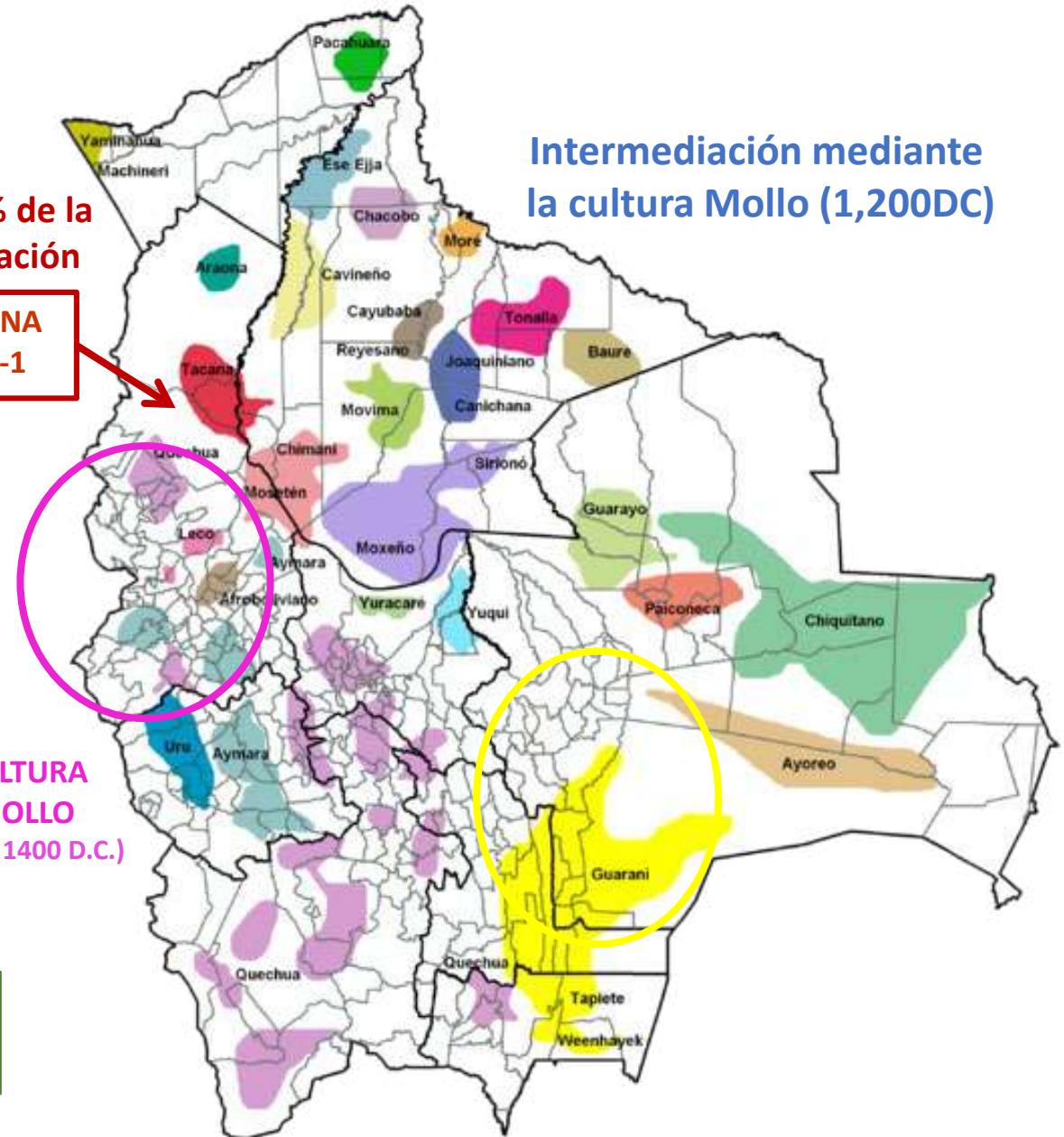


Bruno Racua. Explorador Tacana y combatiente de la guerra del Acre (batalla de Bahía de 1902). Héroe nacional 20/11/2003.

0,04% de la Población

TACANA  
TCO-1

Intermediación mediante la cultura Mollo (1,200DC)



CULTURA  
MOLLO  
(700 a 1400 D.C.)

La TCO-1 Tacana agrupa 26 comunidades entre la carretera San Buenaventura - Ixiamas y las orillas del río Beni.

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
UMSA - ASDI - CIPTA - CIMTA

# SABERES TRADICIONALES TACANA y ACTIVIDAD BIOLÓGICA



PARA QUE TODOS VIVAMOS  
SANOS CON NUESTRAS  
MEDICINAS NATURALES

PAMAPA S'AIDHA YANIPUJI  
EKUANAS'A  
EIDHUEKUANANEJE



La Paz - Bolivia



TURU IDRENE



AGUI S'ACA



AMIDENE AGUI



AGUI DAWA



EÑA FAKI



HIERBA DEL TAREJO



PITOU



MAJO



TASHOI ANARULO



AGUI DHAWA



TOMATILLO



COA DE KATUI



HIERBA DE LA SEREJE



CHINI PICHIA



BACUA JUA



AGUI BABA

Ingresar a: <https://bibliotecas.umsa.bo/>

Aparecerá la siguiente imagen y escribir **en texto a buscar: saberes tradicionales tacana y actividad biológica**



**OBJETIVO GENERAL:** Utilizar la investigación como herramienta aportando alternativas a problemas nacionales de desarrollo y contribuir al rescate, documentación y validación de la medicina tradicional amazónica, generando conocimiento científico, a través de estudios químicos biodirigidos que permitan identificar los metabolitos activos, en especies utilizadas por la etnia Tacana en el tratamiento de algunas parasitosis.



# RESULTADOS OBTENIDOS EN LA DOCUMENTACIÓN DE PLANTAS TACANA



## CAMPO

- 152 plantas colectadas
- 64 familias botánicas,
- 134 géneros y
- 142 especies

## Medicinales

- 146 aplicaciones,
- 13 dolencias y
- 106 afecciones

- Piel (21 afec),
- Digestivas (10 afec.)
- Vías urinarias (4 afec.)

## Culturales

- 40 aplicaciones,
- 11 tópicos

- Fabricar objetos,
- Cosmética
- Alimentos

## 152 especies documentadas como medicinales y culturales

55 especies ya conocidas (36%)

97 especies documentadas por primera vez (64%)



75 plantas actúan a nivel de la piel,  
 72 a nivel del aparato digestivo,  
 46 construcción/leña/fabricación objetos  
 35 para diferentes dolores,  
 19 para sistema urinario,  
 14 para afecciones de los ojos,  
 12 como alimenticias  
 12 para problemas de la mujer,  
 4 para problemas del hombre,  
 9 a nivel del sistema respiratorio,  
 52 con otros usos



63% sin estudios previos al 2019

23% con algunos estudios previos

14% con múltiples estudios



# Estudio de plantas de la Amazonía Boliviana: Experiencias y lecciones aprendidas

Rescate de Conocimientos Tradicionales  
uso de plantas en salud y cultura - Tacana

Taxonomía sistemática de  
la biodiversidad útil

Clasificación biológica  
identificación de las tóxicas

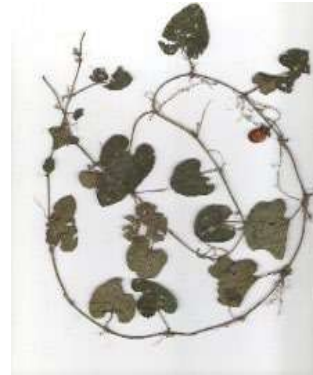
Importancia de la  
identificación botánica  
efecto en la química

Documentación  
usos tradicionales

Apoyo a la conservación  
cultura y medioambiente  
posible aprovechamiento

Notas de interés  
del laboratorio

**Thuda - *Piper spp***



Leishmaniasis

**Evanta**  
***Galipea longiflora***

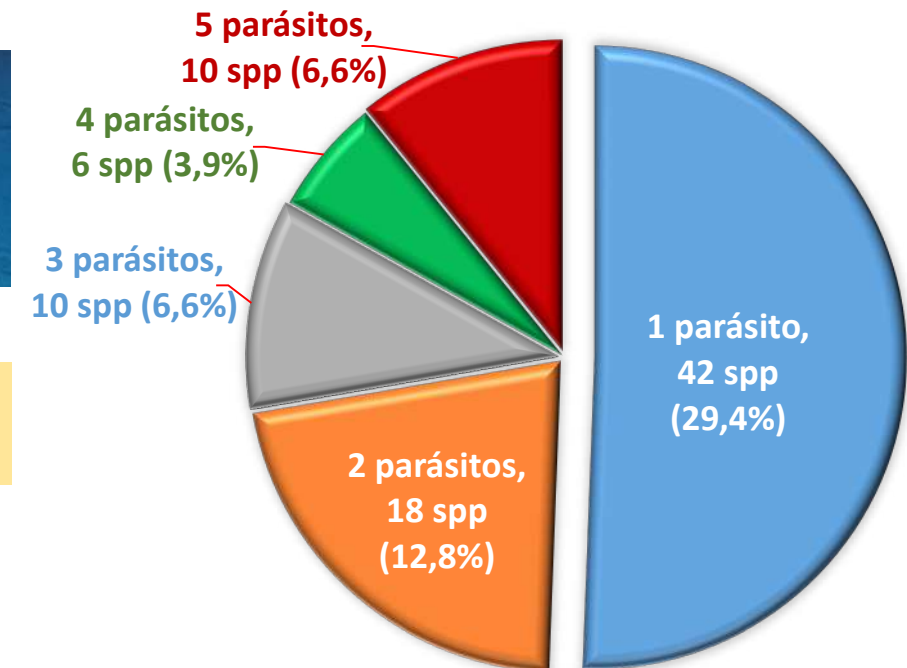
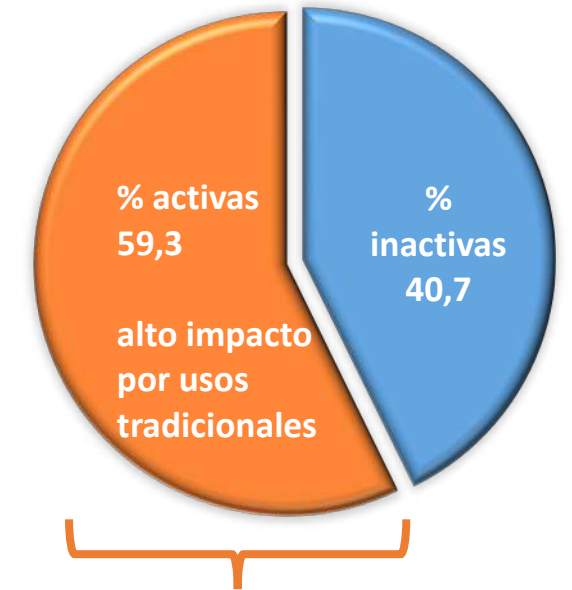
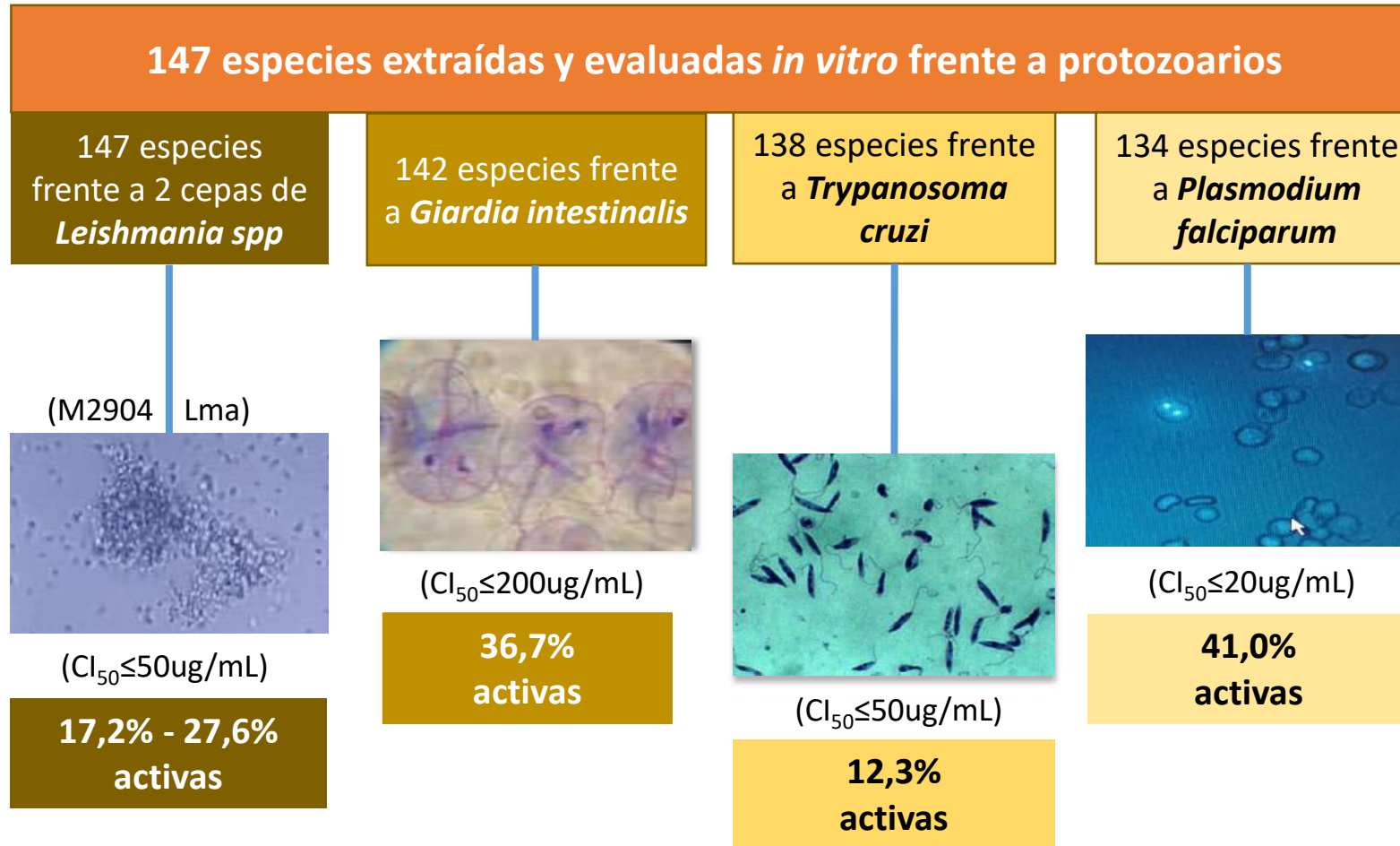
**Kawara**  
***Tessaria integrifolia***





## Notas de interés del laboratorio (2014-2022)

- A) Las especies más activas frente a varios parásitos, cuentan con múltiples referencias
- B) Las especies poco activas o frente a un parásito, no cuentan con referencias bibliográficas

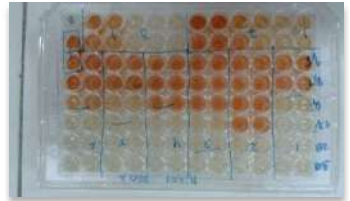
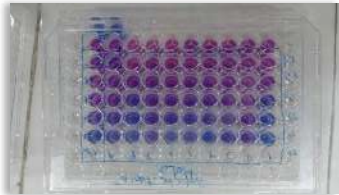
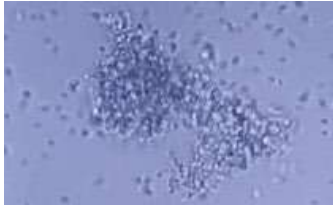
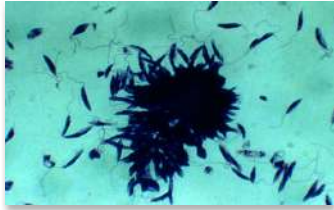
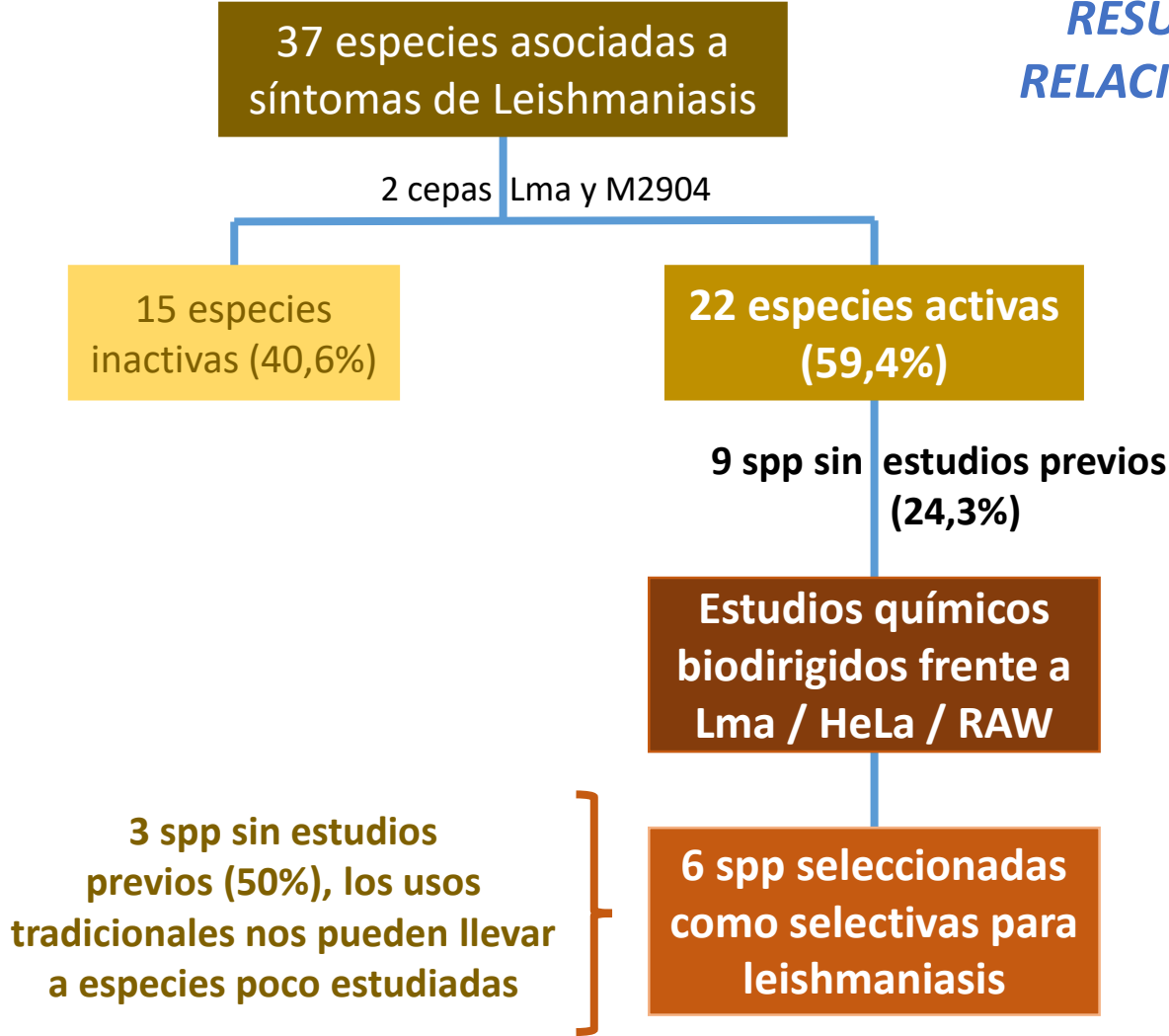


**86 especies diferentes (59,3%) mostraron algún nivel de actividad**



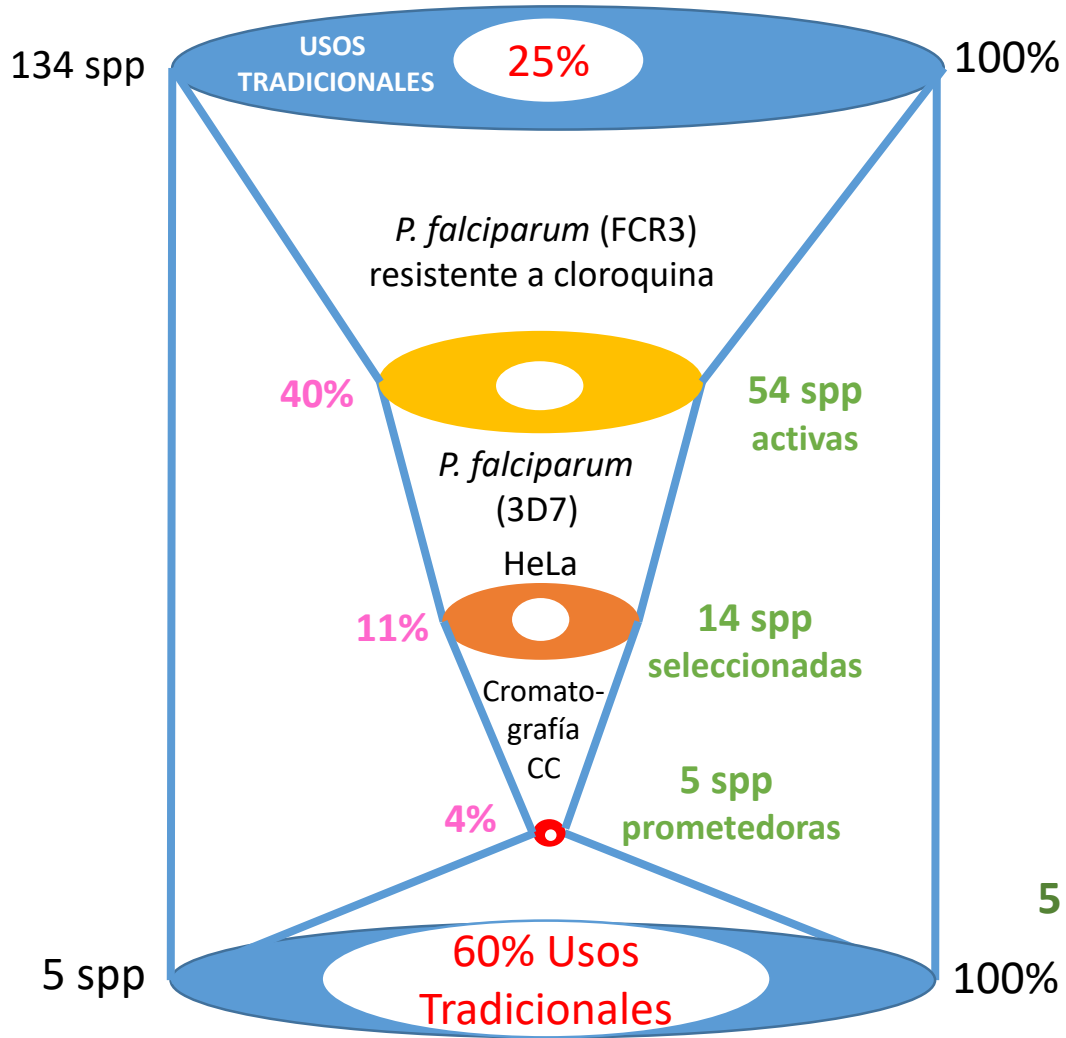
Notas de interés del laboratorio (2014-2022)

RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTUDIOS ESPECÍFICOS CON RELACIÓN A USOS TRADICIONALES PARA LAS LEISHMANIASIS

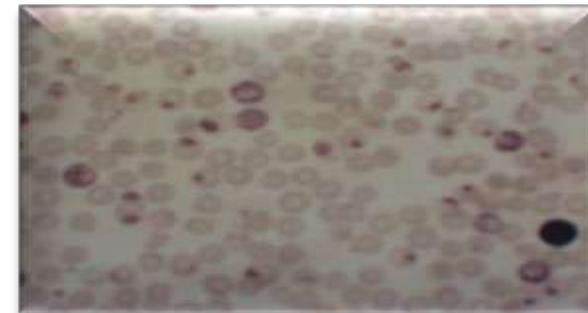


Diandra Arévalo-López et al.(2018) "Leishmanicidal and cytotoxic activity from plants used in Tacana traditional medicine (Bolivia)" *Journal of Ethnopharmacology*, **216**, 120-123

Estudios “doble ciego” frente a *Plasmodium falciparum*



Claudia Condo, et al. (2020). Actividad antiparasitaria in vitro de plantas de la medicina tradicional Tacana sobre *Plasmodium falciparum* a través del método fluorométrico-SYBR Green I. *Con-Ciencia* 8(1), 21-28



5 especies prometedoras, 3 relacionadas a usos tradicionales (60%)  
 Las otras 2, listadas como antipalúdicas en culturas africanas  
 Las 5 especies promisorias con diversas publicaciones.

# LA IMPORTANCIA DE LA CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA BOTÁNICA EN LOS ESTUDIOS DE LA MEDICINA TRADICIONAL

## THUDA - MATICO – *Piper spp* 1998 - 2007



### Proyectos:

CYTED X.5: “Búsqueda, obtención y evaluación de nuevos agentes antiparasitarios”

OEA 1 y 2: “Potencial de la flora medicinal de la región”

Tesis de MSc: Metabolitos bioactivos aislados de cinco especies *Piper* con actividad antifúngica y/o Leishmanicida Universidad Mayor de San Andrés, presentada por Esther Ninoska Flores Quisbert, septiembre 2001

Tesis de PhD: Metabolitos secundarios bioactivos de especies del género *Piper* de la flora Boliviana. Memorias presentada por la Lic. Esther Ninoska Flores Quisbert, para optar al grado de Doctor por la Universidad de La Laguna– IUBO-AG, junio 2007

Nombre Tacana = TUDHA - MATICO = 7 ESPECIES DIFERENTES DEL GENERO *Piper spp*



*Piper aduncum*



*Piper heterophyllum*



*Piper glabratum*



*Piper elongatum*



A = amidas  
FP = fenilpropanoides

B = benzopiranos

AB = ácidos benzoicos  
F = Flavanonas, Flavonoides, Chalconas

### TUDHA – MATICO vs *L. amazonensis* (µg/mL)

Cl<sub>50</sub> = 25,2 ± 0,5 µg/mL

Cl<sub>50</sub> = 35,2 ± 4,2 µg/mL

Cl<sub>50</sub> = 7,6 ± 0,4 µg/mL

Cl<sub>50</sub> = 69,7 ± 0,9 µg/mL

*P. aduncum*

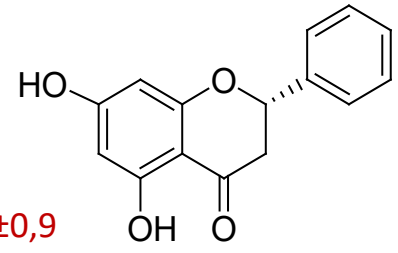
*P. heterophyllum*

*P. glabratum*

*P. elongatum*

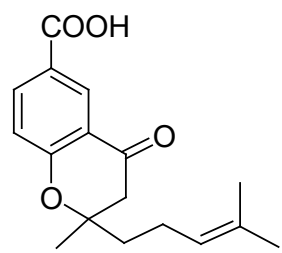
F-5

Cl<sub>50</sub> = 6,2 ± 0,9



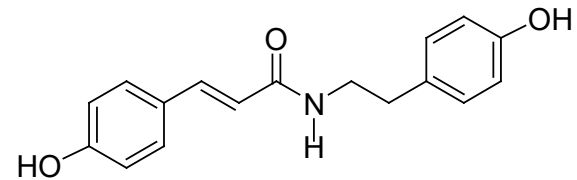
B-7

Cl<sub>50</sub> = 4,1 ± 0,5



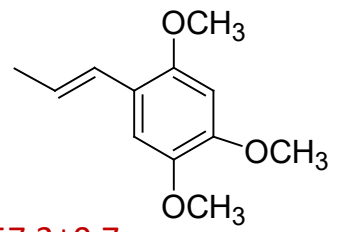
A-4

Cl<sub>50</sub> = 68,5 ± 1,5



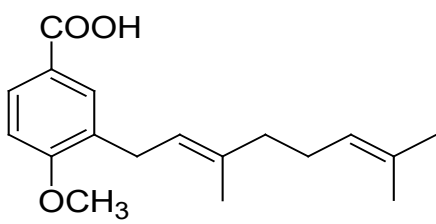
FP-4

Cl<sub>50</sub> = 57,3 ± 0,7



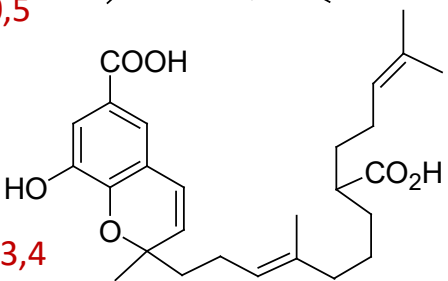
AB-16

Cl<sub>50</sub> = 50,1 ± 0,9



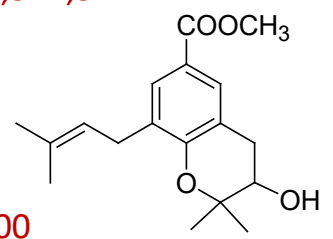
B-16

Cl<sub>50</sub> = 52,1 ± 3,4



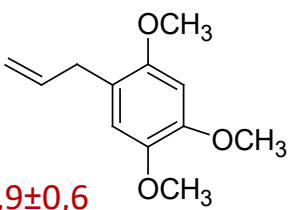
B-1

Cl<sub>50</sub> > 100



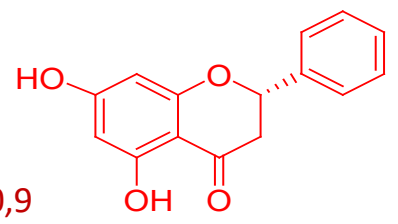
FP-1

Cl<sub>50</sub> = 63,9 ± 0,6



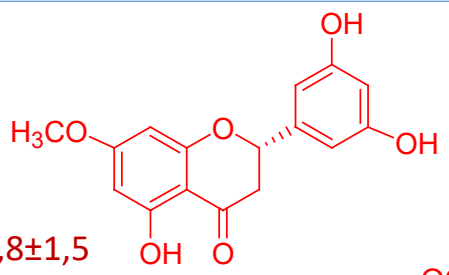
F-5

Cl<sub>50</sub> = 6,2 ± 0,9



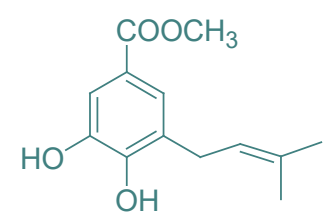
F-8

Cl<sub>50</sub> = 56,8 ± 1,5



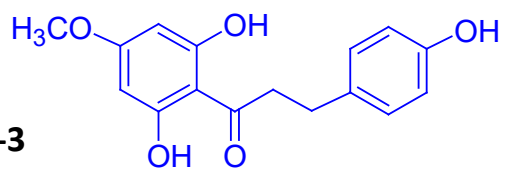
AB-7

Cl<sub>50</sub> = 18,2 ± 0,7



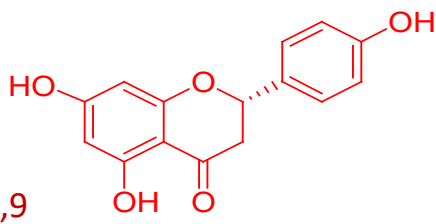
F-3

Cl<sub>50</sub> = 4,9 ± 0,2



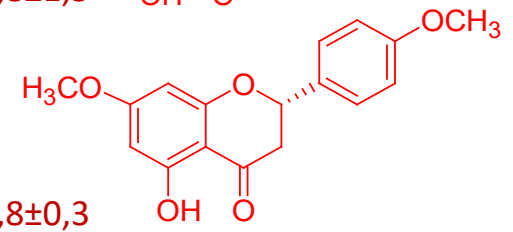
F-6

Cl<sub>50</sub> = 10,3 ± 0,9



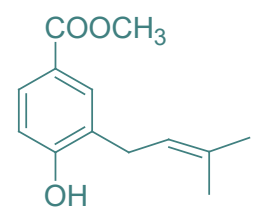
F-7

Cl<sub>50</sub> = 41,8 ± 0,3



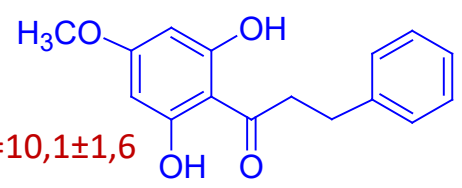
AB-6

Cl<sub>50</sub> = 74,4 ± 2,7



F-2

Cl<sub>50</sub> = 10,1 ± 1,6



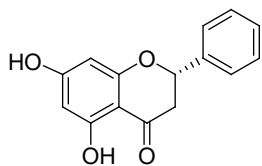
# TUDHA - MATICO

$Cl_{50} = 70,1 \pm 2,5 \mu\text{g/mL}$

$Cl_{50} = 99,2 \pm 1,9 \mu\text{g/mL}$

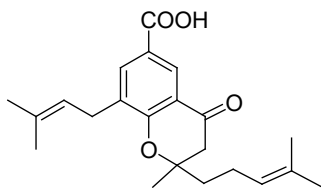
$Cl_{50} = 41,2 \pm 7,6 \mu\text{g/mL}$

*P. aduncum*



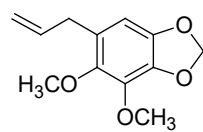
F-5

*P. heterophyllum*



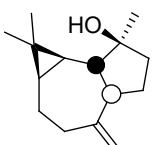
B-7

*P. acutifolium*



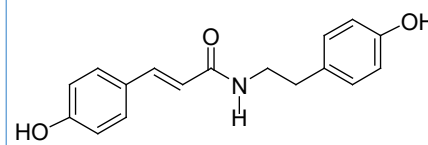
FP-2

*P. pilliraneum*



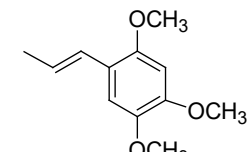
T-4

*P. glabratum*



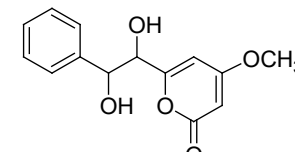
A-4

*P. elongatum*

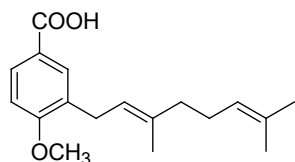


FP-4

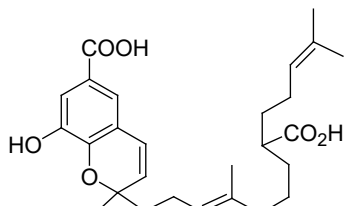
*P. rusbyi*



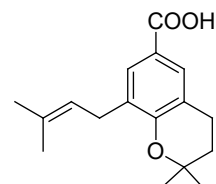
K-2



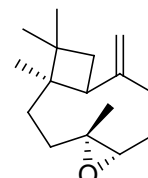
AB-16



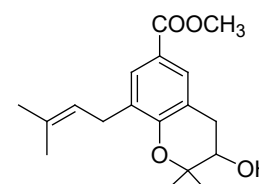
B-16



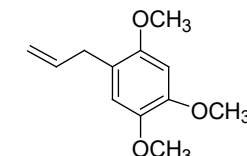
B-11



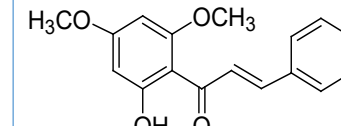
T-5



B-1

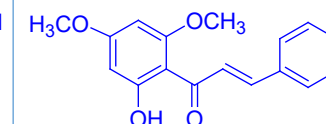
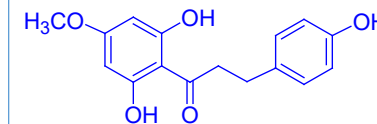
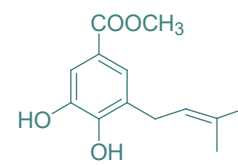
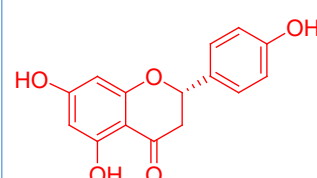
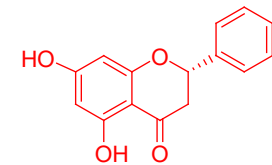
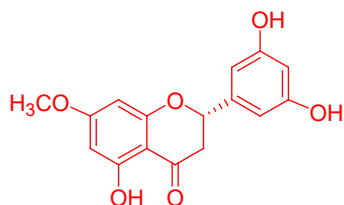
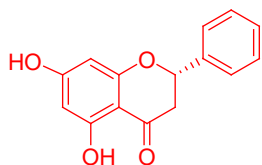


FP-1

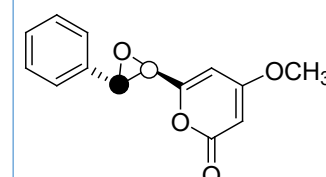
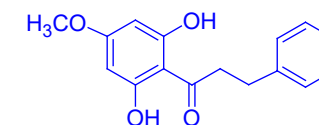
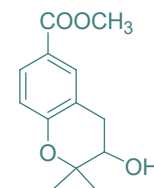
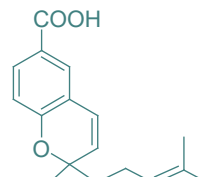
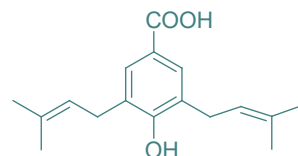
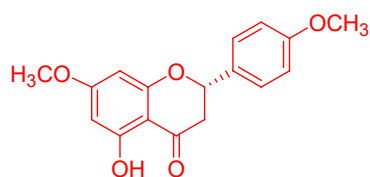
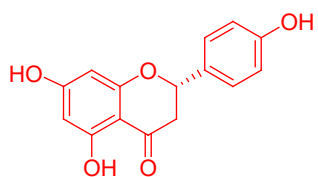


F-1

$Cl_{50} = 3,2 \pm 2,4$



$Cl_{50} = 3,2 \pm 2,4$



$Cl_{50} = 20,4 \pm 3,1$



# YURUMA HUANA EPUNA – EVANTA – *Galipea longiflora* (Krause) 2000 - 2018



**Syn. *Galipea* = *Angostura***

## Proyectos:

**CYTED X.5: “Búsqueda, obtención y evaluación de nuevos agentes antiparasitarios” (2000-03).** Formación de 2 PhD en la Laguna, Tenerife

OEA 1 y 2: “Potencial de la flora medicinal de la región” (2001-04)

Junnes equipo: “Medicina tradicional y Biotecnología” (2003-06)

UMSA-Asdi: “Estudios acuosos de la *Galipea longiflora*” (2006-08)

**UMSA-Asdi: “Enfermedades infecciosas: Evanta en el tratamiento de la Leishmaniasis” (2006-12).** Estudio de caso sobre eficacia clínica en leishmaniasis cutánea, Palos Blancos, Bolivia

UMSA-IDH: “Desparasitación de niños en escuelas rurales” (2009-14)

UMSA-Asdi: “Biomoléculas de interés medicinal e industrial” (2013-20)

UMSA-Asdi: “Bioprospección Tacana” (2015-18)

**UMSA-Asdi: “Evanta – Etiopía”**

**(2015-18).** Estudio multicéntrico sobre *Leishmania* cutánea, Debre Tabor, Etiopía.

### 152. YURUMA HUANA EPUNA



**Significado del nombre:**

No tiene significado

**Otros nombres:**

Evanta, Evanta hembra

**Género y especie:**

*Galipea longiflora* Krause

**Familia:**

Rutaceae

**Muestra de herbario:**

SD 17

**Clase de planta:**

Árbol grande (4-5 metros)

**Lugar de colecta:**

Santa Rosa de Maravilla

13°57'116"S; 68°00'242"W (303 msnm)

**Fecha de colecta:**

Junio, 2017.

**Usos medicinales:**

Diarrea; fortificante para niños y adultos; espundia.

**Forma de preparación y tratamiento:**

*Diarrea:* sancochar la corteza molida y beber dos vasos por día durante tres días continuos.

*Fortificante:* sancochar la corteza molida y tomar una copita en ayunas todos los días.

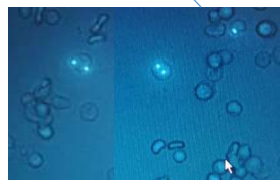
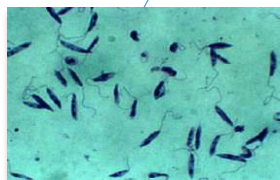
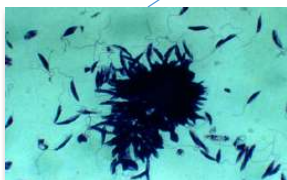
*Espundia:* la corteza seca y molida, preparar como cataplasma y aplicar sobre la úlcera, cambiar dos veces por día hasta mejoría.

**Resultados de laboratorio:**

Órgano colectado	% extracto	<i>Leishmania</i> spp.		<i>Trypanosoma cruzi</i>	<i>Plasmodium falciparum</i>	<i>Giardia lamblia</i>
		Lma	M2904			
Cl <sub>50</sub> µg/mL						
Corteza	5,0	15,0±4,3	16,1±2,0	11,9±2,0	9,9±4,5	36,0±7,0

**Comentarios:**

El extracto de corteza de esta planta mostró actividad biológica frente a todas las cepas evaluadas.



HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA (LPB)  
FLORA DE BOLIVIA

Rutaceae  
*Galipea longiflora* Krause

Depto.: La Paz, Prov.: Abel Iturralde: Buena Vista, a 6 Km de San Buenaventura. Bosque Amazónico Subandino de tipo sucesión vegetal. Bosque secundario.

13°56'35" S, 68°00'18" W. Alt: 293m

arbol grande (4-5 metros).

Nv.: YURUMA HUANA EPUNA  
Dupl.: LPB

septiembre 2006 & Gimenez, A.; Udaeta, E. & Ticona, J.C.  
Proyecto Biomoléculas. Bioprospección Tacana

DeWait, S. SD 17

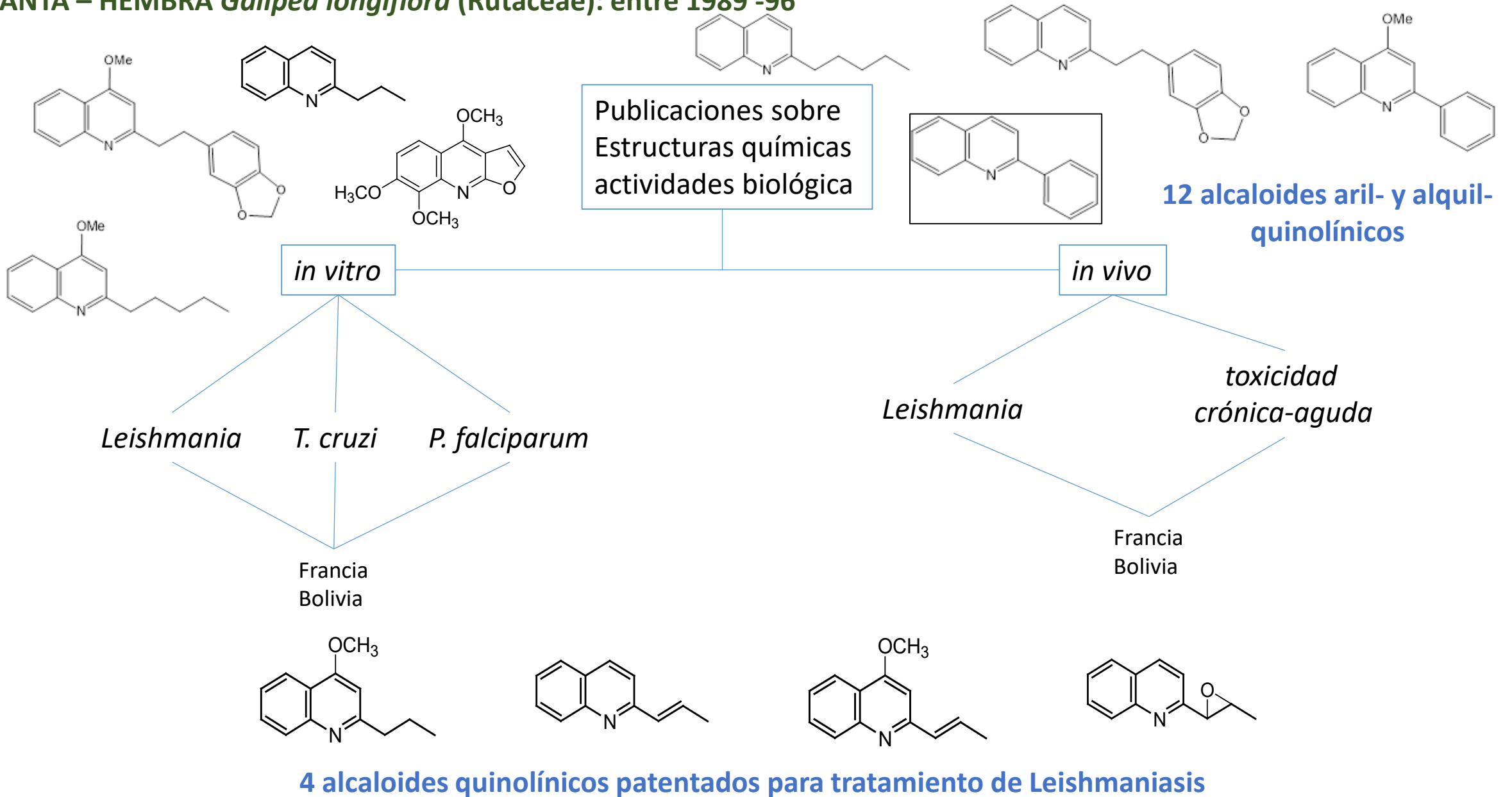
EVANTA - HEMBRA  
*Galipea longiflora*  
(Rutaceae)

COMPOSICIÓN QUÍMICA  
Y  
RESPUESTA BIOLÓGICA

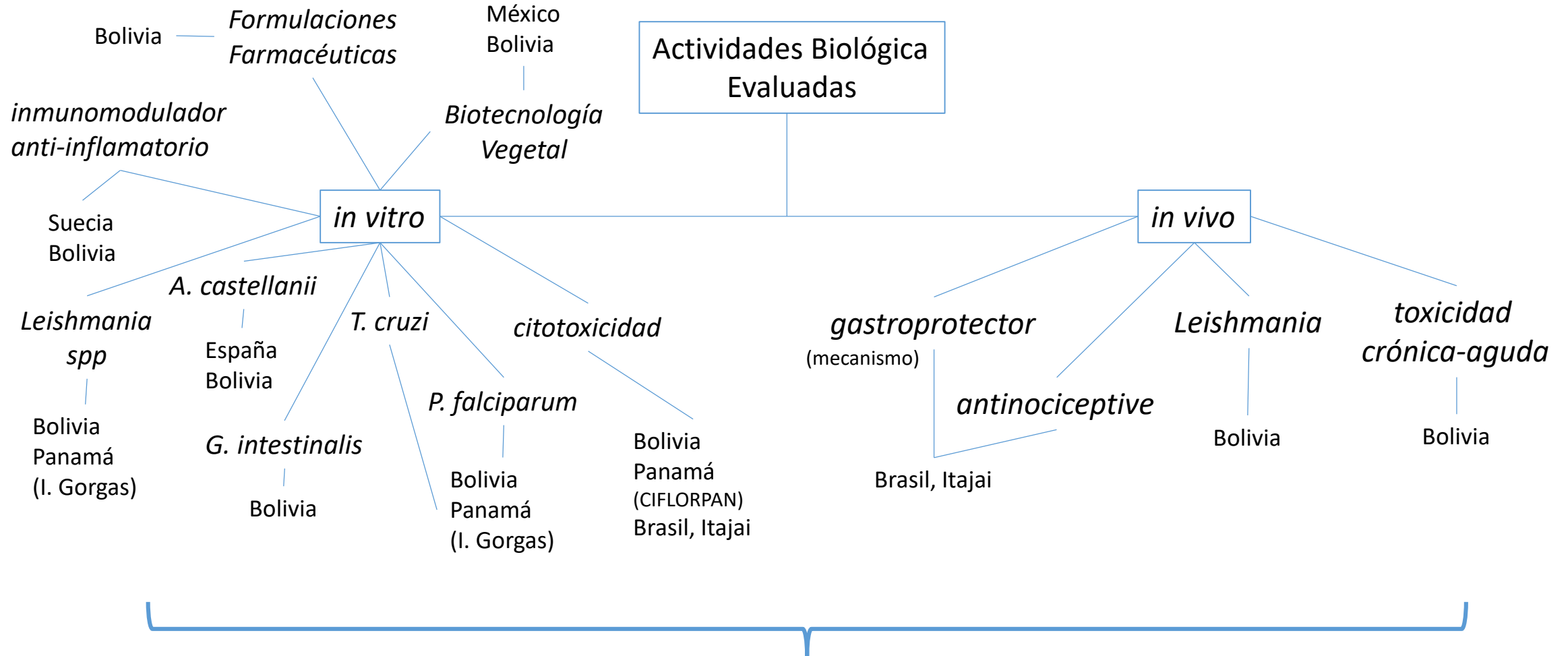
ESTUDIOS DE  
EFICACIA CLÍNICA  
LEISHMANIA CUTANEA  
BOLIVIA

PROPUESTA DE ESTUDIOS  
EN LEISHMANIA  
CUTÁNEA EN ETIOPIA

# EVANTA – HEMBRA *Galipea longiflora* (Rutaceae): entre 1989 -96



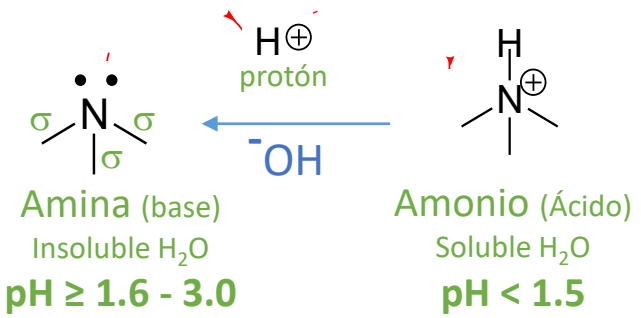
**EVANTA – HEMBRA *Galipea longiflora* (Rutaceae): Actividades evaluadas entre 2000 - 17**



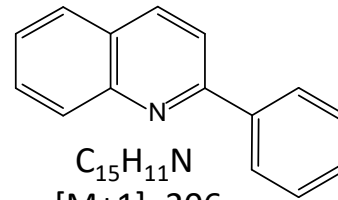
**UMSA-Asdi: “Enfermedades infecciosas: Evanta en el tratamiento de la Leishmaniasis cutánea” (2004-12)  
Estudio de caso sobre eficacia clínica en leishmaniasis cutánea, Palos Blancos, Bolivia**

# ESTUDIOS DE LA COMPOSICION DE LOS ALCALOIDES TOTALES DE EVANTA POR GC-MS (con la UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA)

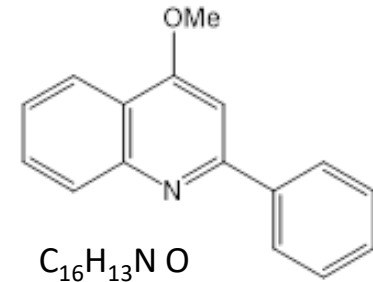
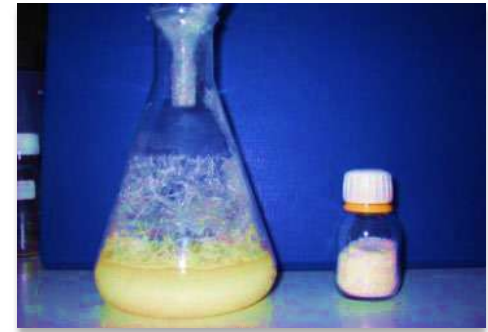
100  
%



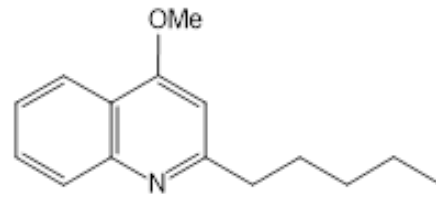
33.24  
119352



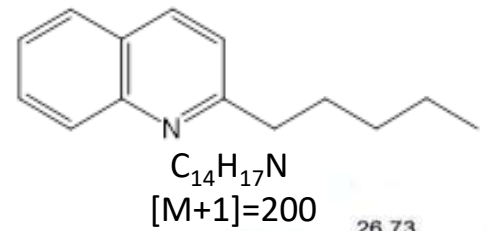
**90%**



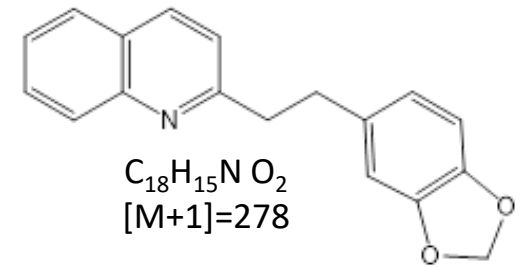
37.75  
11125



31.98  
584



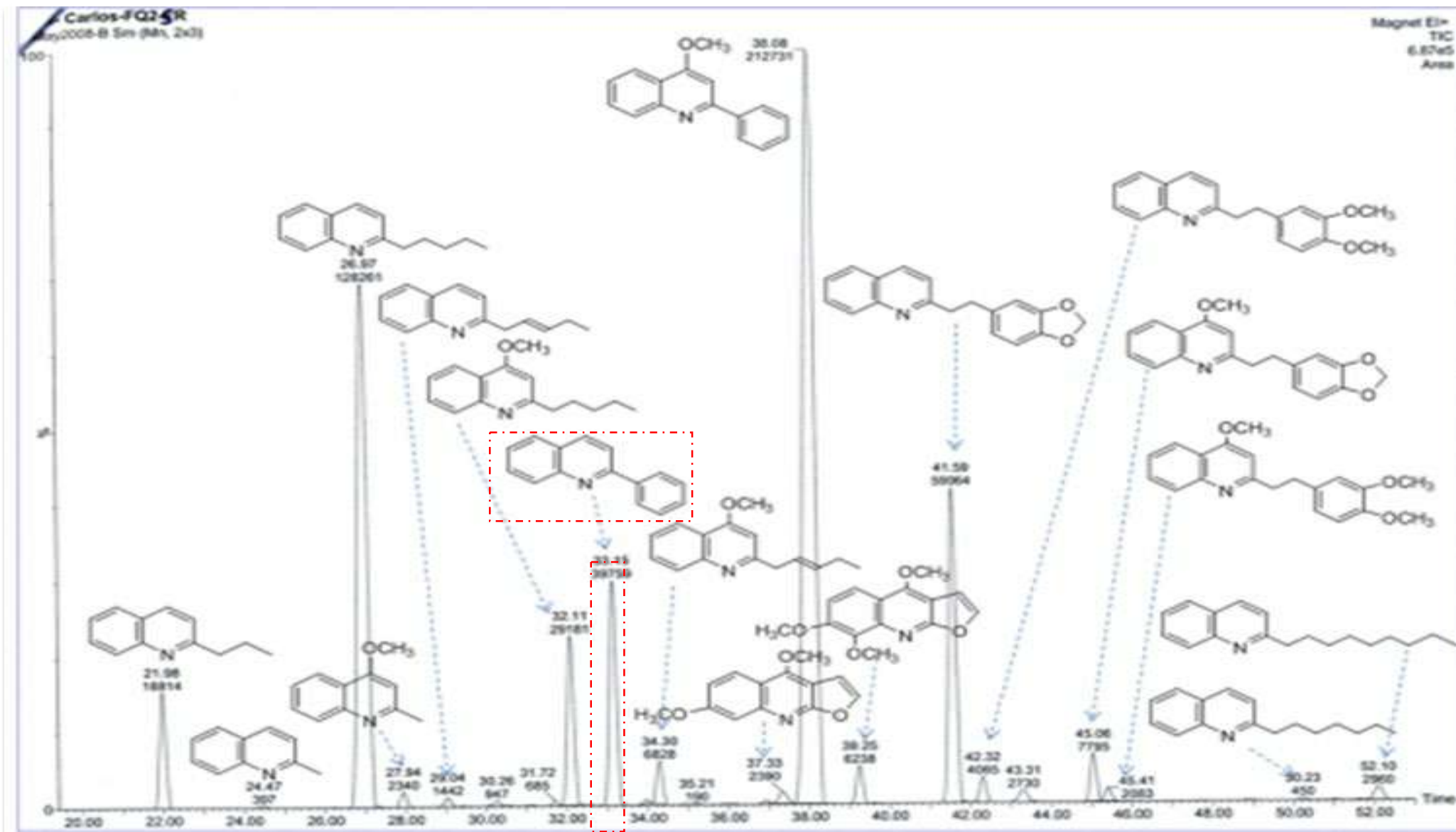
26.73  
310



41.39  
672

20.00 22.00 24.00 26.00 28.00 30.00 32.00 34.00 36.00 38.00 40.00 42.00 Time

Composición de CAT-2FQ por GC-MS después de Precipitar la 2-fenil-quinolina (72%)



# 96-98% Composición Química de Alcaloides Totales CAT en Formulaciones Farmacéuticas

50-80%  
 $50 < IC_{50} < 100$   
 [ug/MI]

---

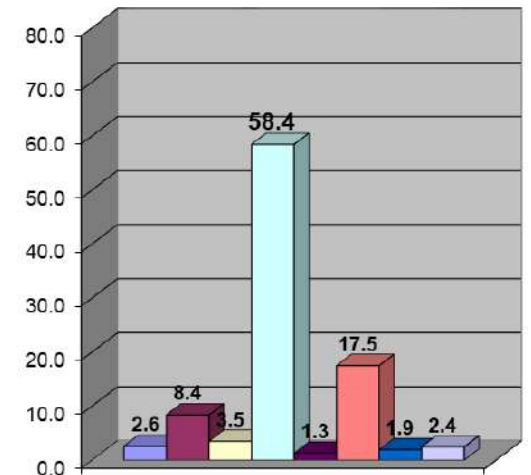
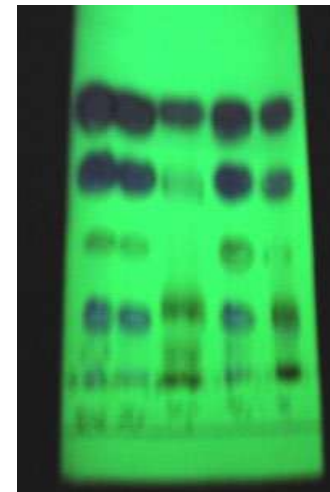
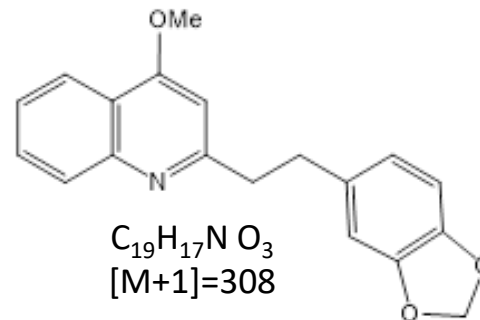
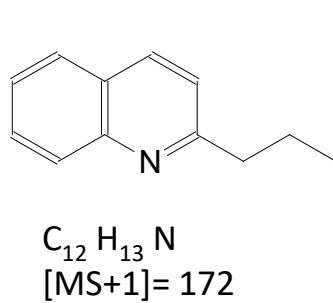
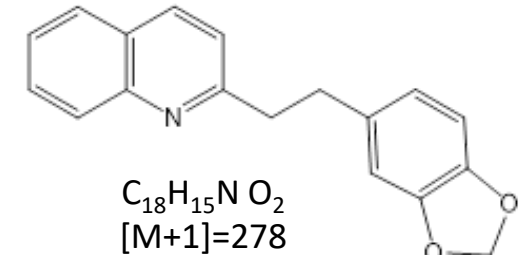
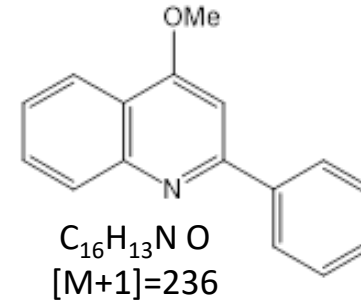
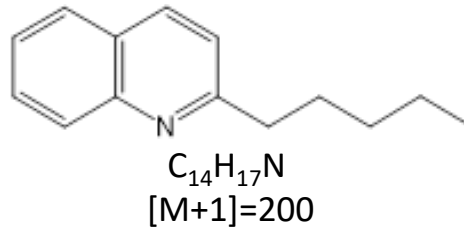
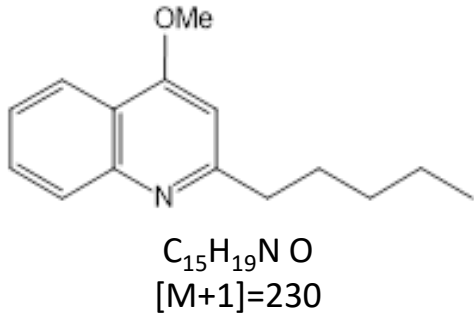
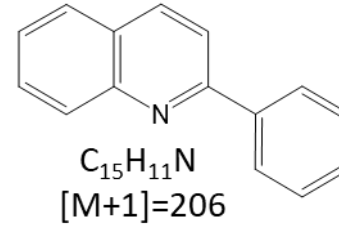
15-45%  
 $20 < IC_{50} < 30$   
 ug/mL

---

1-5%  
 $25 < IC_{50} < 50$   
 ug/mL



CAT  
 $IC_{50}$  20-30 ug/mL



“Estudios químicos, biológicos y farmacológicos de *Galipea longiflora*, Krause”  
 A. Giménez, et al. (2005) *Revista Boliviana de Química*. Vol 22 No 1, 94-107

# EJEMPLOS DE APARENTE CURA CLINICA y FRACASO DESPUES DE 2 MESES DE TRATAMIENTO DIARIO CON CREMA Y JARABE DE EVANTA (Junio 2007 a Diciembre 2012)

## ÉXITO: Paciente LC-03-CCR-160284

60 pacientes  
en 6 años!!  
30 con Evanta  
30 con Glucantime



Inicio TT → 2 meses → Fin TT → 2 meses → 2 M PTT → 4 meses → 6 M PTT

## FRACASO: Paciente LC-E04-CSE-160985

Eficacia de  
Evanta cercana  
Al 70%  
Eficacia de  
Glucantime  
Cercana al 93%



Inicio TT → 2 meses → Fin TT → 1 semana → 1 S PTT → GLUCANTIME → 4 meses





Armaeur Hansen Research Institute – AHRI



Gadisa Endalamaw, Salamanca Efrain; Aseffa Habraham, Ticona Juan Carlos, Udaeta Enrique, Flores Ninoska, Chuqui Rogelio, Giménez Alberto (2017) *Con-Ciencia* No 2, Vol 4, 11-19

REVISTA CON-CIENCIA N°2/VOL. 4 (NOVIEMBRE 2016) Pag. 11-19 ISSN: 2310-0265



Estudios de susceptibilidad de cepas de *Leishmania aethiopica* frente a alcaloides de *Galipea longiflora* (Evanta)

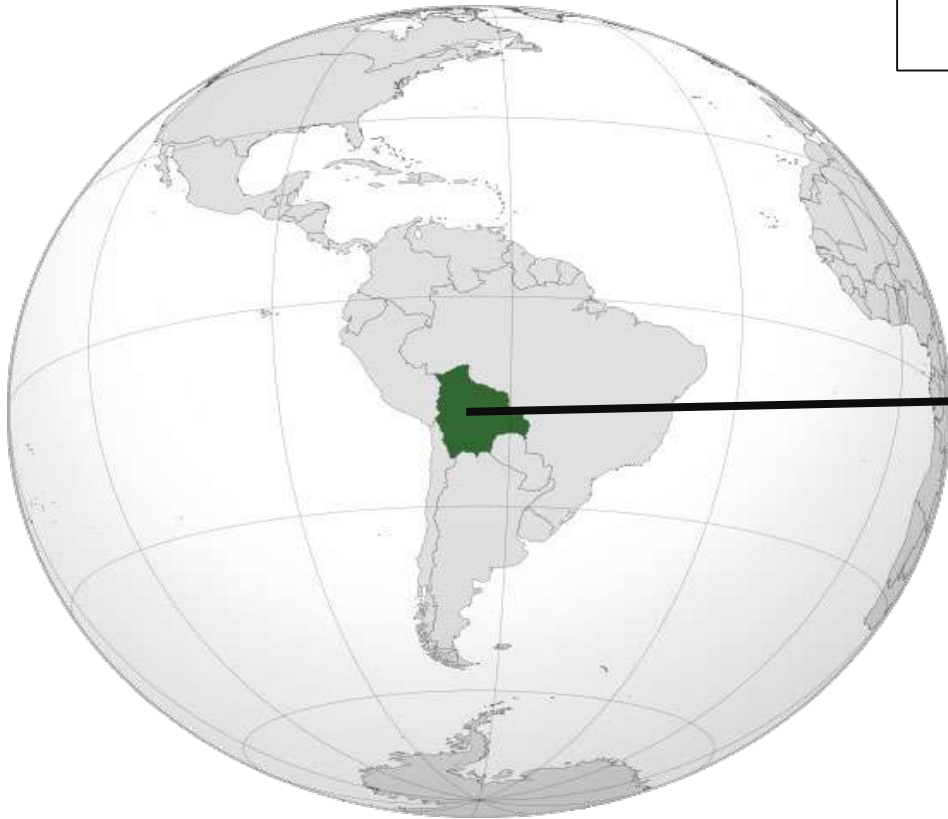
Susceptibility studies on *Leishmania aethiopica* strains against total alkaloids from *Galipea longiflora* (Evanta)

# Problem Statement

Bolivia, reports between 2,000 to 2,500 new cases of leishmaniasis per year

Could our clinical validation experience, be replicated in Ethiopia?

Ethiopia, reports between 20,000 to 30,000 new cases of leishmaniasis per year



**MOLECULAR AND MECHANISTIC STUDIES ON EVANTA ALKALOIDS AND PRODUCTION OF EVANTA BASED PHARMACEUTICAL FORMULATIONS, FOR EFFICACY VALIDATION, WITHIN A PILOT STUDY, AGAINST CUTANEOUS LEISHMANIASIS IN ETHIOPIA – (EVANTA ETIOPIA)**

Ministerio de Salud  
de Bolivia



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO DE  
SALUD Y DEPORTES

Ministerio de Salud  
de Etiopía



ጤና ሚኒስቴር - ኢትዮጵያ  
MINISTRY OF HEALTH-ETHIOPIA

የዚያች ጤና ለሃገር ብልጽግና!  
HEALTHIER ETHIOPIA FOR PROSPEROUS NATION

- Respaldar documentación de estudio de caso en Bolivia
- Entregar Registro Sanitario a las cremas de Evanta
- **Certificar Buenas Prácticas de Laboratorio (WHO)**
- **Generar Certificado de exportación para Etiopía**

### VACIOS LEGALES

Nuestros esfuerzos por desarrollar estudios clínicos de eficacia (locales e internacionales) han permitido identificar la **necesidad de mejorar las normas de la ley del medicamento, que no reconoce a las universidades como generadoras de tratamientos experimentales** de la Medicina Tradicional y Ancestral.



RSL- 390/2018

**CERTIFICADO  
REGISTRO DE LOTE**

La Agencia Estatal de Medicamentos y Tecnologías en Salud, del Ministerio de Salud, a solicitud de:  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FARMACO BIOQUIMICAS, certifica el registro de lote del siguiente medicamento:

Nombre Comercial: **EVANTA OINTMENT 2%**

Nombre Genérico (DCI): **EVANTA - GALIPEA LONGIFLORA**

Fórmula Cualitativa:

CANTIDAD TEORICA POR UNIDAD DE DOSIFICACIÓN DE 18G:  
CAT (ALCALOIDES TOTALES DE CORTEZA) 360MG;ALCOHOL CETILICO 990MG;ALCOHOL CETOESTEARILICO 990MG;LAURIL SULFATO DE SODIO 450MG;VASELINA SOLIDA 990MG;PROPILENGLICOL Y OTROS.

Pais de Origen: **BOLIVIA**

Laboratorio Fabricante: **INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FARMACO BIOQUIMICAS - UMSA**

Distribuido por: **INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FARMACO BIOQUIMICAS - UMSA**

Forma Farmacéutica: **CREMA DERMICA**

Nº de LOTE: **E-18/1**

Fecha de Fabricación: **01/07/2017**

Fecha de Expiración: **30/07/2019**

Presentación: **POMO x 18 G.**

Cantidad Recibida: **83 POMOS X 18G C/U**

Este certificado, se basa como mínimo, en la revisión y evaluación técnica de la documentación requerida según lo establece el Manual para Registro Sanitario (Cap. VI).

La Paz, 2 de Enero de 2018



*Dra. Brenda A. Ros Mendez*  
RESP. DE AUTORIZACIÓN DE  
COMERCIALIZACIÓN  
AGENCIA ESTATAL DE MEDICAMENTOS  
Y TECNOLOGÍAS EN SALUD  
MINISTERIO DE SALUD

*Dra. María Julia Carrasco Gil*  
DIRECTORA GENERAL EJECUTIVA  
AGENCIA ESTATAL DE MEDICAMENTOS  
Y TECNOLOGÍAS EN SALUD  
AGEMED



**KAWARA– *Tessaria integrifolia* (Ruiz & Pavon)  
2014 - 2022**



**Proyectos:**

UMSA-Asdi: “Biomoléculas de interés medicinal e industrial”  
(2013-25)

UMSA-Asdi: “Bioprospección Tacana”  
(2015-18)

## 84. KAWARA



## Significado del nombre:

No tiene significado

## Otros nombres:

Cawuara

## Género y especie:

*Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav.

## Familia:

Compositae

## Muestra de herbario:

AS 14

## Clase de planta:

Árbol mediano (3-5 metros)

## Lugar de colecta:

Buena Vista

14°22'048"S; 67°34'064"W (205 msnm)

## Fecha de colecta:

Julio, 2014

## Usos medicinales:

Picadura de raya; espundia.

## Forma de preparación y tratamiento:

*Picadura de raya\**: aplicar las hojas tiernas con sal como cataplasma sobre la picadura.*Espundia*: estrujar las hojas frescas sobre la herida para limpiar; luego aplicar como cataplasma el polvo seco de las hojas y cáscara sobre la herida, cambiar el cataplasma cuando caiga.

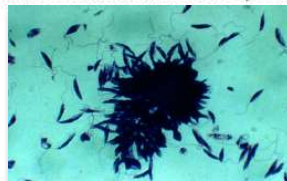
## Otros usos culturales:

Es utilizado para la construcción de techos y cercas en las casas.

## Resultados de laboratorio:

Órgano colectado	% extracto	<i>Leishmania</i> spp.		<i>Trypanosoma cruzi</i>	<i>Plasmodium falciparum</i>	<i>Giardia lamblia</i>	
		Lma	M2904				
		Cl <sub>50</sub> µg/mL					
Hojas	4,3	>50	31,6±14,8	>50	>20	>200	
Ramas	1,4	>50	>50	>50	>20	>200	

## Comentarios:

El extracto de hojas de esta planta mostró actividad frente a *Leishmania*: M2904, siendo de bajo interés biológico frente las demás cepas evaluadas.

\* Raya: Pez de río.

HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA (LPB)  
FLORA DE BOLIVIA

Compositae

*Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav.

det. Michel, R de, 2015

Depto.: La Paz, Prov.: Abel Iturralde: Buena Vista, a 6 Km de San Buenaventura. Bosque Amazónico Subandino de tipo sucesión vegetal. Bosque secundario.

14°22'03" S, 67°34'04" W . Alt: 205m

Árbol mediano (3-5 metros).

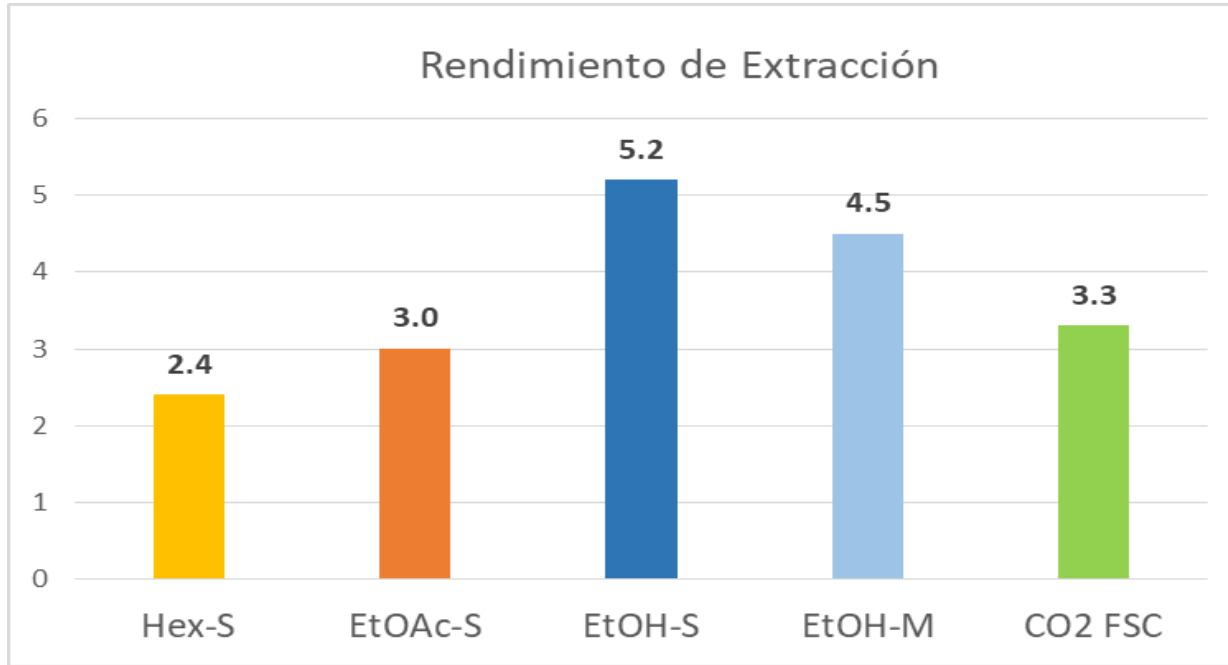
Nv.: KAWARA

Dupl.: LPB

julio 2014

Serato, A. AS 14  
& Gimenez, A.; Udaeta, E. & Ticona, J.C.  
Proyecto Biomoléculas, Biotropología TacanaKAWARA  
*Tessaria integrifolia*  
(Compositae)METODOLOGIA  
ANÁLISIS QUIMICO  
Y  
RESPUESTA BIOLÓGICAESTUDIOS DE  
CARACTERIZACIÓN  
QUÍMICA  
MARCADORES  
CUALI/CUANTIFORMULACIÓN  
TÓPICA PARA  
LEISHMANIA CUTÁNEA

## Estudios de extracción de Kawara



Valores de IC<sub>50</sub> en µg/mL

Código	Lma	M2904
<b>CO2-FSC</b>	<b>43,3±1,5</b>	<b>22,2±1,0</b>
EtOH-M	52,0±7,4	40,0±2,0
EtOAc-S	52,0±9,0	40,2±1,5
Hex-S	78,3±6,3	41,2±1,2
EtOH-S	87,0±1,3	54,0±5,1
CAT	24,2±0,2	23,0±0,8
Miltefosina	4,3±1,2	8,0±2,1



## Proceso para generar un perfil cromatográfico por HPLC-DAD-MS de Kawara

Kawara  
Extracto crudo (EC)  
CO<sub>2</sub>-FSC



EC adsorbido en gel de sílice (1: 5 w/w)

Lavado con solventes en polaridad creciente

- [1] Hexano
- [2] Hexano : EtOAc (95 : 5 v/v)
- [3] EtOAc : MeOH (80 : 20 v/v)



Código	Lma	M2904
KF -1	>100	>100
<b>KF - 2</b>	<b>21,7±0,6</b>	<b>17,0±4,0</b>
<b>KF - 3</b>	<b>16,6±2,0</b>	<b>12,2±1,0</b>

[1]

[2]

[3]



**KF-1 (4,6±0,8%)**



**KF-2 (29,4±2,1%)**

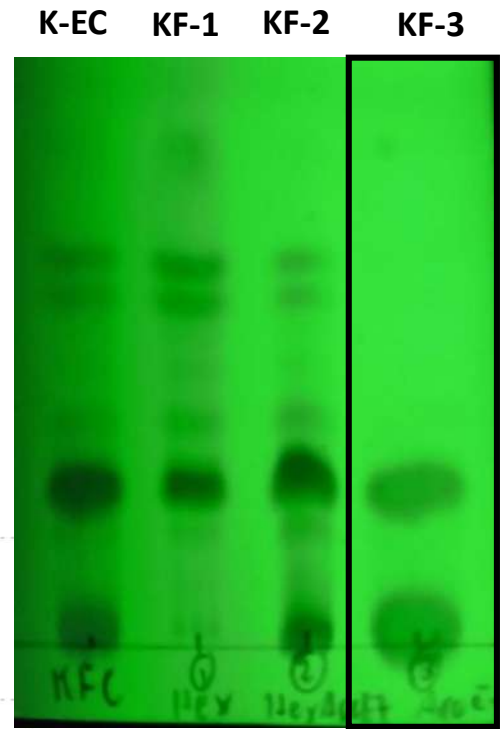
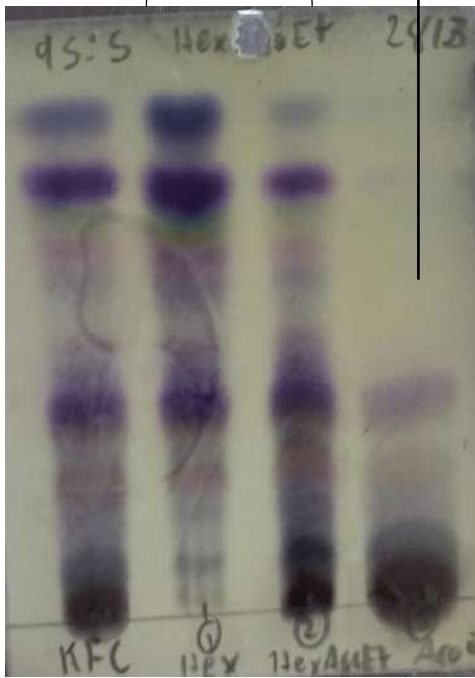
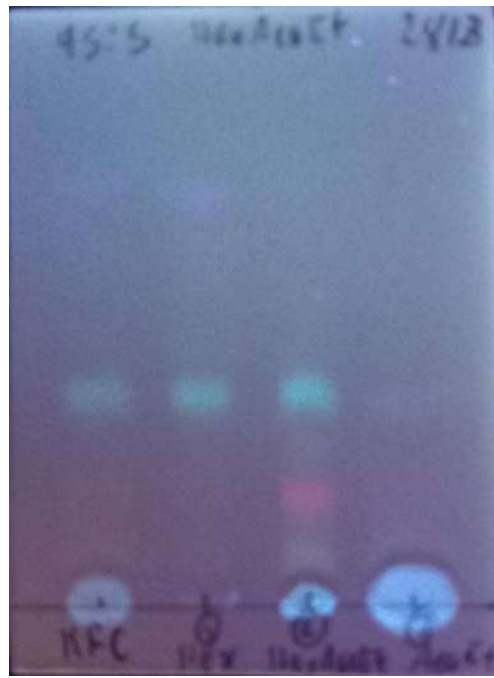


**KF-3 (66,0±2,5%)**

Código	Giardia
K-EC	91,0±11,3
KF -1	191,0±12,0
KF - 2	82,1±4,3
<b>KF - 3</b>	<b>42,6±3,2</b>
Tinidazol	0,04



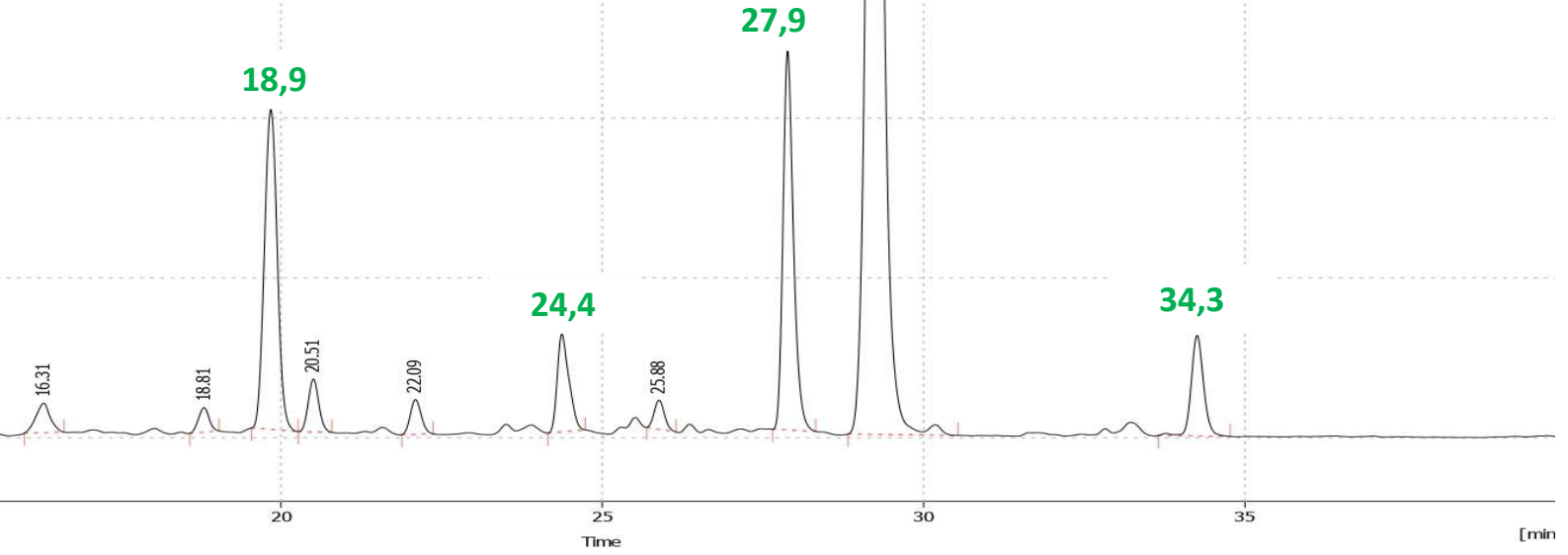
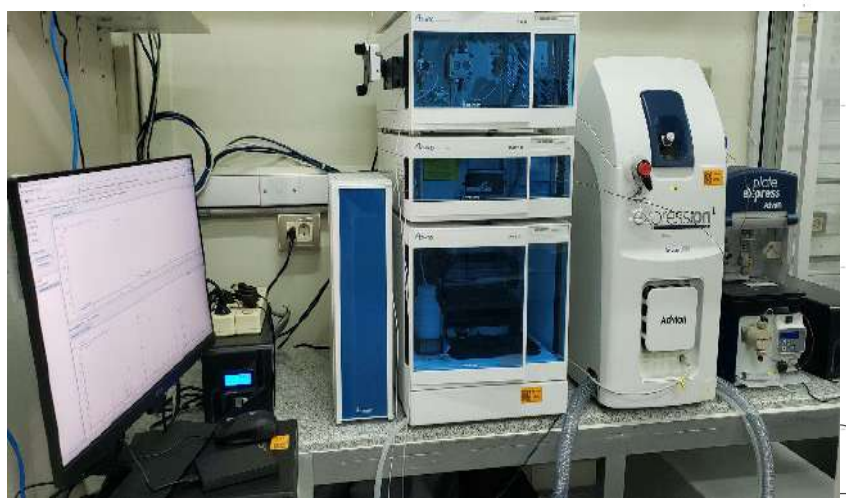
Ricas en triterpenos  
Pobre en triterpenos



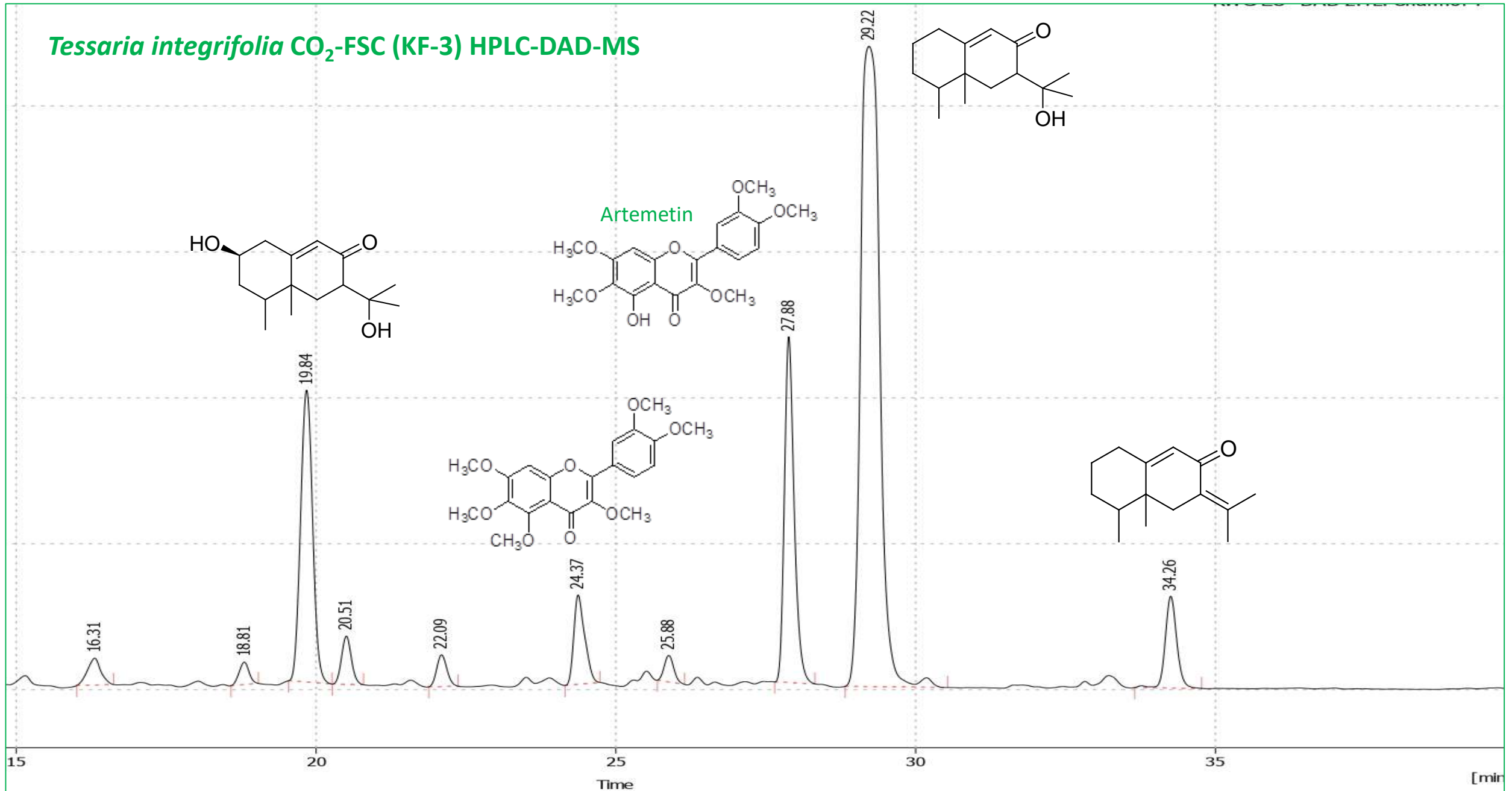
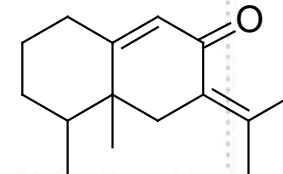
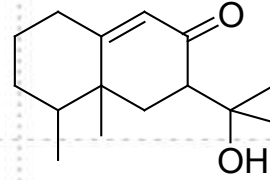
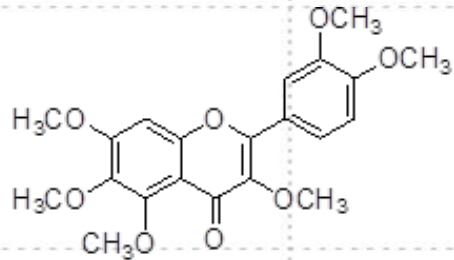
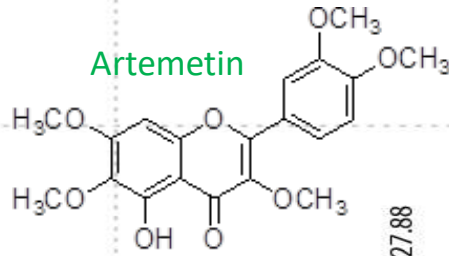
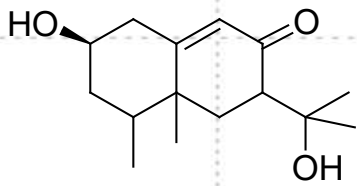
KF-3

HPLC-DAD

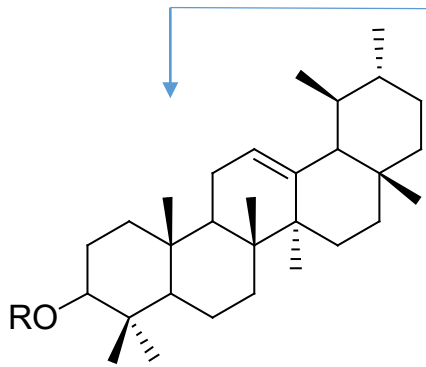
29,2



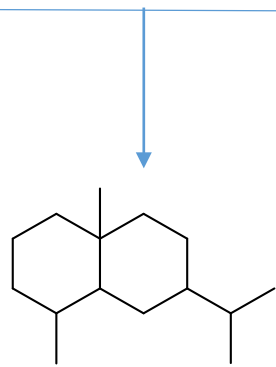
*Tessaria integrifolia* CO<sub>2</sub>-FSC (KF-3) HPLC-DAD-MS



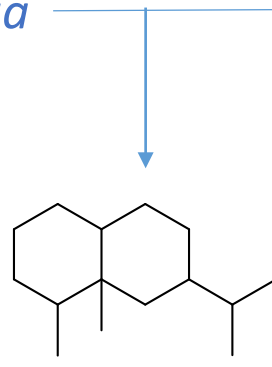
*Tessaria integrifolia*



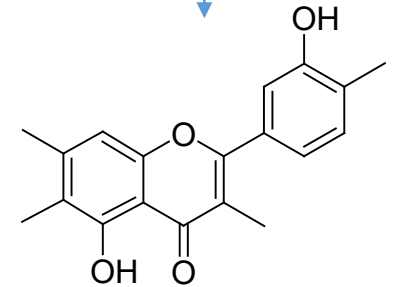
$\alpha$ -amirina



eudesmane



eremophilane



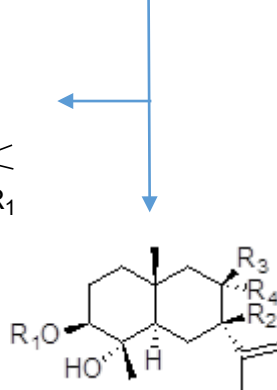
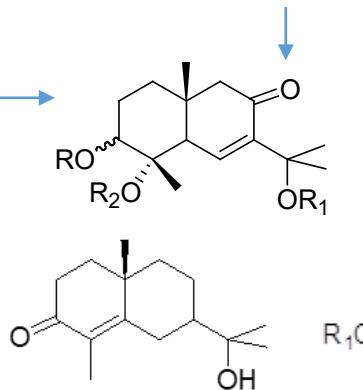
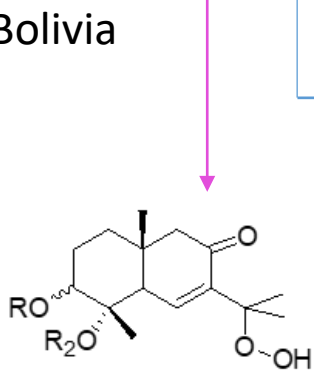
flavonoides

especies de Perú  
especies de Costa Rica  
especies de Ecuador  
especies de Bolivia

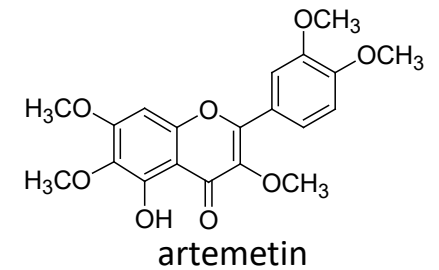
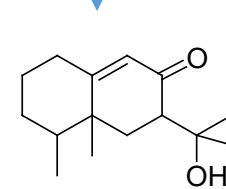
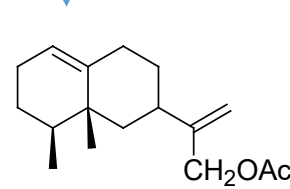
especies de Perú  
especies de Costa Rica  
especies de Chile

especies de Ecuador  
especies de Bolivia

especies de Argentina  
especies de Perú  
especies de Bolivia



No citotóxicos

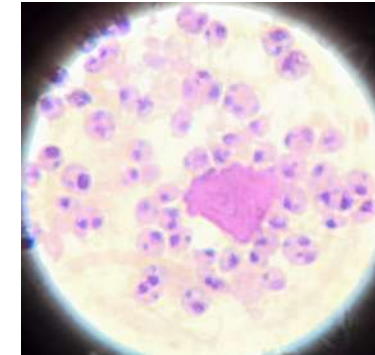


artemetin

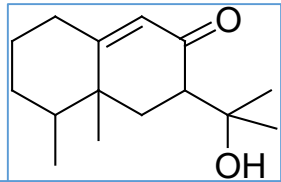
# DESARROLLO DE MODELOS BIOLÓGICOS CON AMASTIGOTES INTRACELULARES – Células RAW



(1:30)



Medio, pH  
Temperatura



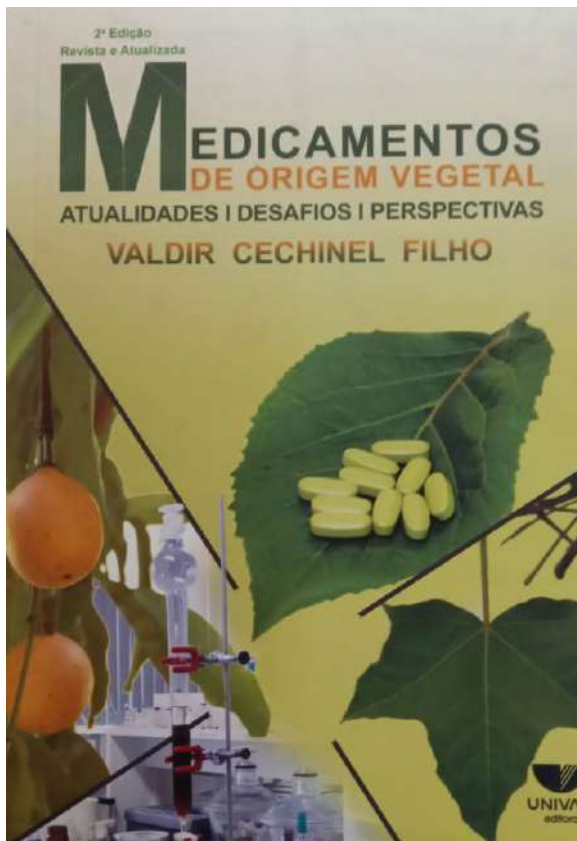
$Cl_{50} = 10,2 \pm 1,0$  Lma  
 $Cl_{50} = 16,0 \pm 4,0$  M2904  
 $Cl_{50} = 79,0 \pm 4,0$  RAW  
IS = 7.7

Conteo óptico  
Frente a control  
Trabajo laborioso  
Subjetivo  
(Gold-standard)

PCR-RTq  
Modelo costo  
Kits para RNA y  
protocolos PCR

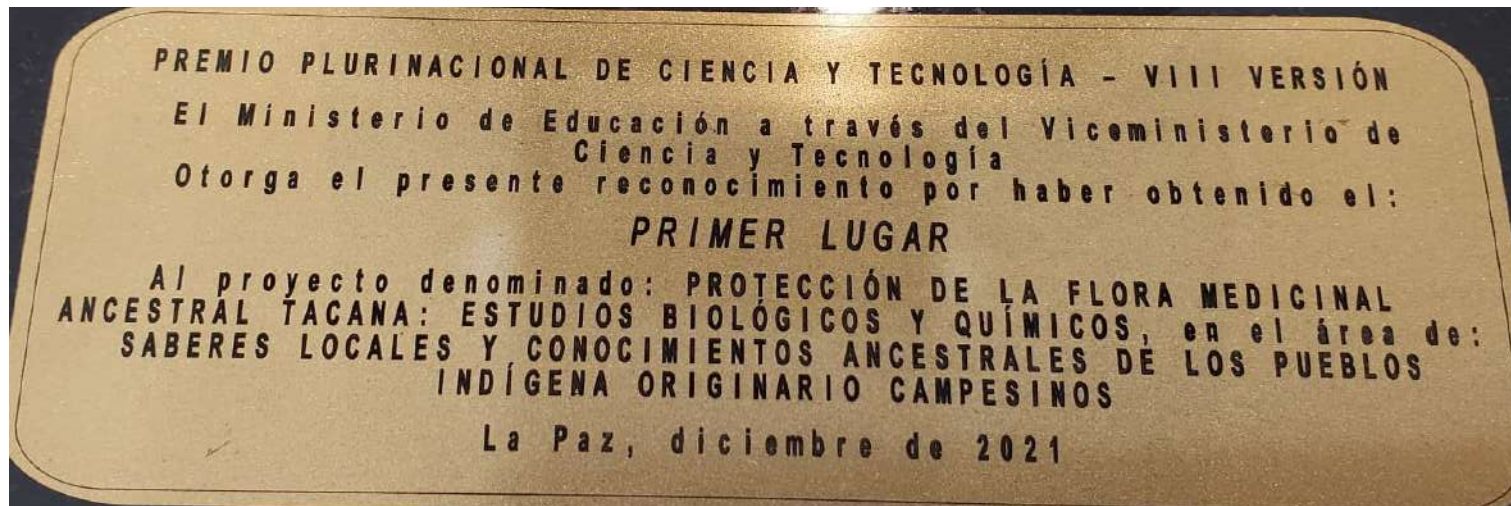
Transformación en  
Promastigotes  
Modelo más accesible  
En nuestro medio  
Bien documentado en  
la literatura (2012-22)





Robert Robson, há cerca de 100 anos, mas sempre muito atual *"Uma planta pode conter centenas de substâncias diferentes. Mas a descoberta de uma só delas pode ser mais importante para a humanidade do que a descoberta de uma nova galáxia"*.

### Trabajos del 2016-21



## Conclusiones

- La importancia de participar en redes internacionales ya que permiten conseguir y acumular información química y biológica, más allá de las capacidades instaladas en un laboratorio, como el nuestro, y que arrojan resultados que permitan respaldar la ejecución de estudios clínicos.
- **Rescate de usos tradicionales que al mismo tiempo de documentar usos y costumbres, nos permite ir desglosando y conociendo la impresionante biodiversidad útil de nuestra amazonia**
- Importancia de trabajar sobre especies vegetales correctamente identificadas en los respectivos Herbarios Nacionales, antes de iniciar los estudios químico-biológicos, debido las diferencias abrumadoras en relación a la composición química de los extractos de cada especie.
- **Existencia de vacíos legales, a nivel Bolivia, en la normativa de la ley del Medicamento, que dificultan realizar estudios de valoración-validación-eficacia de especies utilizadas en medicina tradicional y que impiden desarrollar estudios multi-céntricos, como recomendado por la WHO en estudios de validación de plantas medinales.**
- El desarrollo de tratamientos alternativos en Leishmaniasis, a base de especies de uso tradicional, requiere de un estudio químico detallado, para documentar composición de los extractos a utilizarse y además requiere de contar con modelos biológicos cercanos al proceso infeccioso de la enfermedad. Un desafío más fácil de comentar que ejecutar.

**EDITORES AQF-IIFB-UMSA**



A. Giménez



E. Udaeta



N. Nina



J.C. Ticona



Claudia Condo, MSc  
PhD Candidate  
Uppsala



E. Salamanca



I. Limachi



N. Flores



C. Paredes

**MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN**

**EDITORES TACANA: COMUNIDAD BUENA VISTA**



A. Serato



N. Marupa



B. Chao